

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Maestría en Ortodoncia

**LOCALIZACIÓN DE CANINOS Y PRIMEROS MOLARES MANDIBULARES
RESPECTO A SU BASE APICAL AL FINAL DEL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO**

Por:

MIRIAM YACAIRA LIRA CORRALES
CE-PI-327-16-01-15-10

**Trabajo teórico práctico realizado en las maestrías de ortodoncia en Panamá,
República de Panamá, para optar al título de Máster en Ortodoncia por la
Universidad de Panamá**

Panamá, República de Panamá

Marzo, 2016

Esta tesis fue evaluada, adecuadamente, para obtener el título de Máster en Ortodoncia, por el asesor y por el jurado evaluador.

Aprobado el 22 de marzo de 2016.

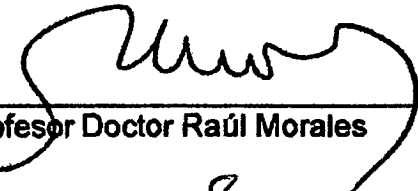


Asesor: Profesor Doctor Raúl Morales

Jurado Evaluador:




Profesor Doctor Luis Batres



Profesor Doctor Raúl Morales



Profesor Doctor Lucas López



Decano de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá

DEDICATORIA

A Dios,

A Augusto, mi esposo,

A nuestras familias,

A los pacientes.

Y a los seres queridos que han pasado a la presencia del Señor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a la Universidad de Panamá y al Director de la Maestría en Ortodoncia Dr. Luis Batres, a la Universidad Interamericana de Panamá y la Directora de la Maestría en Ortodoncia, Dra. Irela Miranda, a mi asesor de tesis, Dr. Raúl A. Morales y a la asesora metodológica, Dra. Auristela Orozco. A nuestros formadores, a nuestros pacientes, al tercer grupo de la Maestría en Ortodoncia, mi segunda familia aquí en Panamá y a todos aquellos que de una u otra manera han contribuido a mi formación.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS VIII

LISTA DE TABLAS IX

RESUMEN..... X

SUMMARY XI

SOMMARIO..... XII

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 2

1.1 TEMA..... 3

1.2 ANTECEDENTES..... 5

1.3 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 7

1.4 VARIABLES DEL ESTUDIO 8

1.4.1 Posición de caninos mandibulares permanentes respecto a la cresta WALA.....8

1.4.2 Posición de primeros molares mandibulares permanentes respecto a la cresta WALA.....9

1.5 OBJETIVOS..... 10

1.5.1 General.....10

1.5.2 Específicos.....10

1.6 HIPÓTESIS CENTRAL DE INVESTIGACIÓN 10

1.7 ALCANCES Y LÍMITES DEL PROBLEMA 10

1.8 JUSTIFICACIÓN..... 11

2. CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA..... 14

2.1 GENERALIDADES 14

2.2 MANDÍBULA..... 15

2.2.1 Concepto15

2.2.2 Evolución de la mandíbula15

2.2.3 Desarrollo embriológico de la mandíbula15

2.2.4 El proceso alveolar de la mandíbula.....16

2.2.4.1 Desarrollo de la apófisis o proceso alveolar.....17

2.2.4.2 Hueso alveolar y basal de la mandíbula18

2.2.5 Dientes mandibulares permanentes.....19

2.2.5.1 Caninos mandibulares permanentes19

2.2.5.2 Primer Molar Mandibular Permanente21

2.2.5.3 Importancia de los caninos y primeros molares mandibulares.....	23
2.3 BASE APICAL: PERSPECTIVA ORTODÓNCICA	23
2.3.1 Localización de la base apical	23
2.3.2 Concepto	24
2.3.3 Métodos para medir la posición de los dientes en la base apical.....	24
2.3.3.1 Fórmulas cefalométricas	24
2.3.3.2 Cresta WALA	26
2.4 IMPORTANCIA DE LA POSICIÓN DE LOS DIENTES EN LA BASE APICAL	31
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1 TIPO Y TÉCNICA.....	34
3.2 OPERACIONALIZACIÓN DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.2.1 Etapa 1: Acceso a la Información	34
3.2.2 Etapa 2: Recopilación de la Información a partir de las fichas clínicas.....	35
3.2.3 Etapa 3: Recopilación de la Información a partir de los modelos de estudio	35
3.2.3.1 Materiales	35
3.2.3.2 Método de medición.....	37
3.3 VARIABLES DEL ESTUDIO	41
3.3.1 Variables definición operacional	41
3.3.1.1 Posición de los caninos mandibulares respecto a la cresta WALA.....	41
3.3.1.2 Posición de los primeros molares mandibulares respecto a la cresta WALA	41
3.4 HIPÓTESIS.....	41
3.5 SUJETOS DE ESTUDIO	41
3.5.1 Criterios de inclusión	42
3.5.2 Criterios de exclusión.....	43
3.6 INSTRUMENTO	44
3.6.1 Distribución de Ítems.....	44
3.7 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	45
3.8 ASPECTOS ÉTICOS	45
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4.1 POBLACIÓN.....	48
4.2 POSICIÓN DEL CANINO	49
4.3 POSICIÓN DEL PRIMER MOLAR MANDIBULAR	52
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57

5.1 CONCLUSIONES	57
5.2 RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXOS.....	66
ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	66
ANEXO 2: CARTAS DE AUTORIZACIÓN.....	67
ANEXO 3: CONSTANCIAS	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....9

Figura 2.....9

Figura 3.....19

Figura 4.....27

Figura 5.....28

Figura 6.....36

Figura 7.....37

Figura 8.....38

Figura 9.....38

Figura 10.....39

Figura 11.....40

Figura 12.....48

LISTA DE TABLAS

Tabla 148

Tabla 249

Tabla 349

Tabla 4.....50

Tabla 551

Tabla 652

Tabla 752

Tabla 853

Tabla 954

RESUMEN

La base apical es considerada una de las principales referencias para el correcto posicionamiento de los dientes, y es también un factor importante en la estabilidad del tratamiento de ortodoncia, estética e integridad de los tejidos de soporte. El propósito de la presente investigación fue evaluar la posición que presentan los caninos y primeros molares mandibulares permanentes al final del tratamiento de ortodoncia. La muestra estuvo constituida por 20 pacientes con una media de edad de 22 años, pertenecientes a la Universidad de Panamá y Universidad Interamericana de Panamá. Para la medición se utilizaron modelos de yeso, tomados al momento de retirar los aparatos de ortodoncia y en ellos se midió la distancia que presentaban los caninos y primeros molares, desde el centro de la superficie vestibular de su corona clínica a la cresta WALA. Los datos fueron analizados manteniendo un nivel de significancia ($p < 0.05$). Los resultados muestran que en la mayoría de los casos los caninos ocupan una posición vestibularizada dentro de la base apical, mientras los molares exhibieron predominio de la posición lingual. Se encontró también diferencias estadísticamente significativas entre las distancias ideales y las que presentaron los tratamientos de ortodoncia finalizados que tomaron parte en este estudio, concluyendo que la posición que presentaron los caninos y primeros molares mandibulares permanentes en esta investigación no fue la óptima.

Palabras Clave: Base apical, cresta WALA, caninos y primeros molares mandibulares permanentes.

SUMMARY

The apical base is considered one of the main references for the correct positioning of the teeth, and is also an important factor in the stability of orthodontic treatment, aesthetic and integrity of the supporting tissues. The purpose in this study was to evaluate the position of the mandibular permanent canines and first molars at the end of orthodontic treatment. The sample consisted of 20 patients with a mean age of 22 years old, from Universidad de Panamá and Universidad Interamericana de Panamá. For measurement plaster models were used, the same were taken immediately after removing braces; then the distance that had the canines and first molars, from the center of the labial surface of the clinical crown to the WALA ridge was measured. Data were analyzed maintaining a level of significance ($p < 0.05$). The results show that in most cases canines are located in a bucal position within the basal bone, while the molar exhibited prevalence of lingual position. Statistically significant differences were found between the established distances and those presented by the subjects taking part in this study. In conclusion the position presented by canines and first permanent mandibular molars in this study was not optimal.

Keywords: Apical base, WALA ridge, mandibular permanent canines and first molars.

SOMMARIO

La base apicale è considerata uno dei principali riferimenti per il corretto posizionamento dei denti, ed è anche un fattore importante per la stabilità del trattamento ortodontico, estetico e integrità dei tessuti di sostegno. Lo scopo era valutare la posizione dei canini e primi molari permanenti mandibolari al termine del trattamento ortodontico. Il campione era costituito da 20 pazienti con età media di 22 anni, presso Universidad de Panamá e Universidad Interamericana de Panamá. Per la misura è stato utilizzato modelli in gesso e sono state scattate subito dopo la rimozione bretelle. La distanza dal centro della superficie labiale della corona clinica dei canini e primi molari alla cresta WALA è stata misurata. I dati sono stati analizzati mantenendo un livello di significatività ($p < 0,05$). I risultati mostrano che in molti casi canini occupare una posizione vestibularizzata all'interno dell'osso basale, mentre molari esposto prevalentemente posizione lingualizzata. Si sono incontrati differenze statisticamente significative tra distanze stabilito e quelli trovati nei soggetti che hanno preso parte a questo studio, concludendo che la posizione presentata canini e primi molari mandibolari permanenti in questo studio non è stato ottimale.

Parole chiave: Base apicale, cresta WALA, canini e primi molari permanenti mandibolari .

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Edward H. Angle en 1887, intervino ante el Congreso Internacional De Medicina en Washington D.C., con el objetivo de solicitar la separación de la Ortodoncia como especialidad y en ese mismo año, presentó su primera publicación titulada Notas Acerca de la Ortodoncia con un Nuevo Sistema de Regulación y Retención. Desde entonces la estabilidad se presenta como uno de los principales retos del tratamiento de ortodoncia. (Wahl, 2005 b).

Durante más de un siglo la morfología del arco dental se ha estudiado con la esperanza de establecer los límites biológicos para la posición de los dientes en relación a la estética, la función, la integridad de las estructuras de soporte y la estabilidad a largo plazo. (Hawley, 1905 apud Chuck, 1934). (Paranhos et al., 2011). (Conti et al., 2011).

Se ha demostrado que el éxito de la estabilidad después de un tratamiento de ortodoncia se puede lograr si el ortodontista se abstiene de alterar significativamente la forma del arco mandibular del paciente y con ello, la posición de los caninos y primeros molares mandibulares. (Trevisi y Trevisi, 2012).

El mantenimiento de la forma del arco dental, se consigue a través de la utilización de la forma de arco individual y puede ser provista por la cresta WALA; que además, de ser una representación de la forma de la base apical; constituye una herramienta útil para colocar los dientes centrados en la misma, un factor determinante para la estabilidad del tratamiento de ortodoncia y la integridad de los tejidos de soporte. (Conti et al., 2011). (Trevisi y Trevisi, 2012).

Dada la influencia que tienen las variaciones en la posición de los caninos y primeros molares durante el tratamiento de Ortodoncia y debido a la asociación entre las variaciones de las mismas, la recidiva y el compromiso de la salud de los tejidos circundantes; se considera de vital importancia que los dientes sean colocados en el centro de su base apical.

Por esta razón se desarrolló la presente investigación titulada: Localización de caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical al final del tratamiento ortodóncico.

La investigación consta de cinco capítulos descritos a continuación:

El primer capítulo corresponde a introducción, que contiene: campo temático de la investigación, antecedentes, formulación y planteamiento del problema, variables del estudio, objetivos, hipótesis central de investigación, alcance y limitaciones y finalmente la justificación.

En el segundo capítulo se brinda una descripción detallada de la revisión de la literatura, que brindan en soporte científico a la presente investigación.

La metodología, se puntualizó en el tercer capítulo, y describió los pasos y procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación. Esboza la forma en que se desarrolló todo el proceso de investigación, con detalles sobre las técnicas, el instrumento, la forma de recolección y análisis de datos.

El cuarto capítulo, contiene el análisis y discusión de los resultados.

Las conclusiones y recomendaciones se plantean en el capítulo número cinco.

Y finalmente, se incluye la lista de referencias bibliográficas que brindan el soporte teórico medular a la investigación.

1.1 TEMA

Angle (1907) *apud* Uhde, *et al.*, (1983) sostuvo que: "La corrección ortodóncica permanecería estable si los dientes fueran alineados en una oclusión normal, tuvieran suficiente retención y una vigorosa función masticatoria". Esto prueba el interés de la ortodoncia desde sus inicios, en la estabilidad post-tratamiento.

Lundström (1925 a) *apud* Ronay *et al.*, (2008) y Lundström (1925 b,c,d,e,f), enfatizó la necesidad de considerar la base apical para determinar la oclusión, declarando que las investigaciones en ortodoncia muestran que una oclusión normal alcanzada a través del tratamiento mecánico no está obligatoriamente acompañada de un desarrollo de la base apical en conformidad con la posición de los dientes, por lo que los resultados del tratamiento de ortodoncia no son estables.

Y afirmó que la base apical permanece inalterable después de la pérdida de los dientes, define el tamaño del arco dental y no se ve afectada por el movimiento ortodóncico o la función masticatoria.

Asimismo puntualizó que la posición de la base apical en casos normales concuerda, en el plano horizontal, con el área de los ápices radiculares.

Según Ronay *et al.*, (2008) y Sergl *et al.*, (1996) se han estudiado métodos diferentes para determinar la posición de la base apical, sin embargo; resulta difícil determinar la longitud radicular y la ubicación del ápice sin una radiografía. Asimismo no existen suficientes datos sobre el límite de los movimientos de los dientes hacia bucal o labial, no quedando claro cuánto pueden cambiar.

Andrews y Andrews (2000), identificaron una banda de tejido blando queratinizado directamente adyacente a la línea mucogingival, que representa la forma de la base apical y la denominaron “cresta WALA.” Esta estructura, coincide con los centros de rotación de los dientes, se observa exclusivamente en la mandíbula y se emplea como guía en la individualización de arcos.

Ronay *et al.*, (2008), valoraron la correlación entre la forma de arco mandibular y la base apical, con el propósito de investigar la relación entre la forma de la arcada dental y la base apical.

Y encontraron que existe una relación cuantificable entre las formas de arco dental y basal, y que los puntos de referencia de la base apical pueden utilizarse como referencias fiables para determinar la forma biológica del arco en ortodoncia.

The Andrews Foundation (2013), aseveró que los Seis Elementos son los objetivos óptimos del tratamiento de ortodoncia, y estos son propios de seis áreas concretas en las que los ortodoncistas tienen responsabilidad diagnóstica. Entre las seis áreas de responsabilidad, el Elemento I, contempla la forma individualizada del arco dental. (Andrews & Andrews ,2000), (Ronay *et al.*, 2008), (Triviño *et al.*, 2010), (Gupta *et al.*, 2010), (Conti *et al.*, 2011).

De acuerdo a lo anterior, los dientes mandibulares tendrán una posición ideal cuando:

“...el punto medio de los ejes verticales de las superficies vestibulares (Puntos "FA") de los incisivos centrales y laterales, caninos, primeros premolares, segundos premolares, primeros y segundos molares sean 0,1 mm; 0,3 mm; 0,6 mm; 0,8 mm; 1,3 mm; 2,0 mm y 2,2 mm, respectivamente, desde la cresta WALA.”

La utilización de una forma de arco distinta a la del paciente alteraría la posición de los dientes respecto a la cresta WALA lo cual representa una tendencia a recidiva comprometiendo la integridad de los tejidos de soporte a largo plazo. (Conti *et al.*, 2011). (Trevisi y Trevisi, 2012). (De la Rosa, 2011).

1.2 ANTECEDENTES

Angle (1907) *apud* Lee (1999), consideraba que gracias al tratamiento de ortodoncia cada paciente tenía el potencial para crecer y desarrollarse de una manera normal. Hasta que llegó Lundström 13 años después.

Lundström (1925 a) *apud* Ronay *et al.*, (2008) y Lundström (1925 b,c,d,e,f) afirma que la “base apical” representa el límite de la expansión del arco dental y escribió ampliamente sobre este tema.

Aseguró que la base apical no cambia después de la pérdida de los dientes, no se ve influenciada por el movimiento ortodóncico de los dientes o la función masticatoria, y limita el tamaño del arco dental.

Además, se definió que la posición de la base apical en casos normales coincide, en el plano horizontal, con la región donde se localizan los ápices radiculares.

Strang (1949), después de medir un gran número de casos, tanto estables como de recidivas, concluyó que los dientes clave que determinan si la posición de un diente está en armonía con las fuerzas musculares son: los caninos y primeros molares permanentes mandibulares.

Triviño *et al.*, (2008) publicaron un estudio que tuvo por objetivo establecer las formas de arco dental mandibular para mejorar la construcción y utilización de arcos estandarizados siempre en búsqueda de la excelencia del tratamiento de ortodoncia.

Evaluaron 63 modelos mandibulares de adolescentes brasileños utilizando modelos digitalizados que fueron posteriormente analizados a través de un método matemático. Encontrando que el arco dental está representado por 23 formas.

Posteriormente concluyeron que un arco dental no puede ser representado solamente por una simple forma de arco.

Ronay *et al.*, (2008), valoraron la correlación entre la forma de arco mandibular y la base apical, en 35 pacientes; encontrando que existe una relación cuantificable entre las formas de arco dental y basal, y que los puntos de referencia de la base apical (cresta WALA) pueden utilizarse como referencias fiables para determinar la forma biológica del arco en ortodoncia.

Determinaron que todos los arcos basales y dentales deben ser derivados de la forma de arco individual. Además, el arco basal, representado por la cresta WALA, se puede utilizar como una guía clínica en la fabricación de plantillas individualizadas.

Conti *et al.*, (2011) evaluaron los cambios en las distancias intercaninas e intermolares mandibulares durante el tratamiento de ortodoncia y 3 años post-tratamiento, en una muestra de 20 pacientes, en los que se utilizó la cresta WALA para la individualización de la forma del arco mandibular.

Finalmente, concluyeron que clínicamente, la referencia anatómica denominada cresta WALA, utilizada en este estudio para fabricar los diagramas individualizados y medir las distancias intercaninas e intermolares ha demostrado ser efectiva, lo que permite la individualización de los arcos dentales y favorece la estabilidad post-tratamiento.

Hasta ahora las investigaciones han probado la estrecha relación entre el respeto del límite biológico representado por la base apical, representada por la Cresta WALA y la estabilidad, a pesar de que el concepto de la base apical es un tema antiguo, el concepto de WALA da un enfoque moderno, práctico e innovador.

1.3 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En Ortodoncia es ampliamente conocido que los dientes deben ir centrados en la base apical y tras 25 años de la fundación de la primera escuela de especialización en ortodoncia, del continente; Lundström (1925 a) *apud* Ronay *et al.*, (2008) y Lundström (1925 b,c,d,e,f) definió la base apical, aseguró que la misma no acompaña a los dientes en su desplazamiento durante el tratamiento de ortodoncia, razón por la cual es considerada una estructura que permanece inalterable, incluso después de la pérdida de los dientes; limitando el tamaño del arco dental.

En caso tal, que los dientes fuesen desplazados más allá de este límite (vestibularizados o lingualizados) pudiera esperarse, inestabilidad en los resultados del tratamiento y alteraciones en los tejidos de soporte que a su vez traerían consecuencias en los aspectos estéticos y funcionales, esto último ha sido respaldado por Riedel (1960), Strang (1946), Tweed (1966), Betts (1995) *apud* Ronay *et al.*, (2008), (Bayome *et al.*, 2013)

En un intento por respetar los límites que representa la base apical Andrews y Andrews (2000), después de observar 120 casos de oclusión óptima y natural (sin tratamiento previo), determinaron que los dientes se encontraban a distancias específicas desde la Cresta WALA(que es la representación clínica de la base apical) a su punto FA.

Desde entonces se han realizado varios estudios utilizando la cresta WALA para individualizar la forma del arco del paciente durante su tratamiento y los resultados a largo plazo en cuanto a la estabilidad y conservación de la integridad de los tejidos de soporte han sido altamente satisfactorios.(Conti *et al.*, 2011)

Al pasar el tiempo la idea de individualizar respaldada por la evidencia se ha ido transmitiendo a otras corrientes. (Trevisi y Trevisi, 2012). (Nappa, s.f).

Las Maestrías en Ortodoncia de Panamá, ofrecidas por la Universidad de Panamá y la Universidad Interamericana de Panamá; utilizan diversas filosofías de tratamiento que pretenden brindar la mejor experiencia al clínico y al paciente. Y con el interés por evaluar desde un nuevo punto de vista, el resultado de los tratamientos realizados en las Maestrías de Ortodoncia, se planteó la siguiente interrogante:

¿La posición que ocupan los caninos y primeros molares mandibulares permanentes, respecto a su base apical; al final del tratamiento ortodóncico, es óptima?

1.4 VARIABLES DEL ESTUDIO

1.4.1 Posición de caninos mandibulares permanentes respecto a la cresta WALA

Los caninos mandibulares permanentes se ubican en el centro de su base apical (localización óptima), cuando la distancia del punto medio del eje longitudinal de la superficie vestibular de la corona clínica (punto "FA") de los mismos es 0.6mm, medidos desde una perpendicular a la cresta WALA. (Figura 1). (Andrews y Andrews, 2000).

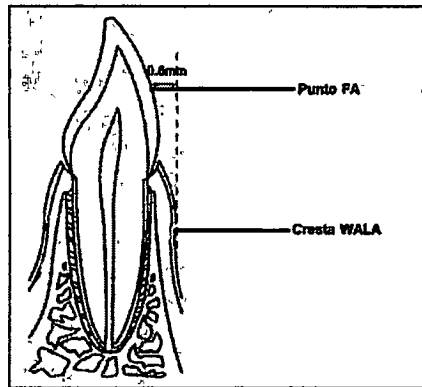


Figura 1. Posición de caninos mandibulares permanentes respecto a la cresta WALA

1.4.2 Posición de primeros molares mandibulares permanentes respecto a la cresta WALA

Los primeros molares mandibulares permanentes se encuentran en el centro de su base apical (localización óptima), cuando la distancia del punto medio del eje longitudinal, que corresponde al surco que separa las dos grandes cúspides vestibulares, de la corona clínica (punto "FA"); es 2mm, medidos a partir de una perpendicular a la cresta WALA (Figura 2). (Andrews y Andrews, 2000).

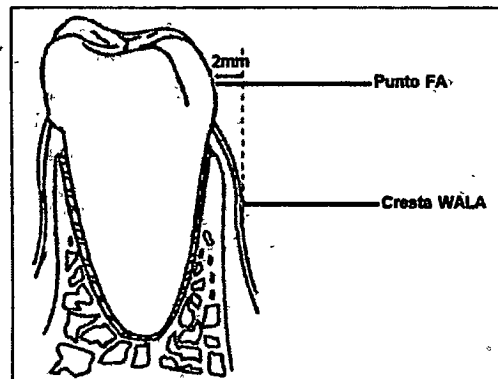


Figura 2. Posición de primeros molares mandibulares permanentes respecto a la cresta WALA

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Determinar si la posición de los caninos y primeros molares mandibulares permanentes al final del tratamiento de ortodoncia es óptima.

1.5.2 Específicos

Establecer la posición que ocupan los caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical, al final del tratamiento ortodóncico.

Analizar estadísticamente si existen diferencias entre los valores establecidos para la distancia de los caninos permanentes mandibulares a la cresta WALA y los encontrados al final del tratamiento ortodóncico en esta investigación.

Comprobar estadísticamente si existen diferencias entre los valores establecidos para la distancia de los primeros molares mandibulares a la cresta WALA y los encontrados al final del tratamiento ortodóncico en esta investigación.

1.6 HIPÓTESIS CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

A continuación se exponen las hipótesis de trabajo que respaldan al problema de investigación planteado previamente:

H_0 = La localización de caninos y primeros molares mandibulares permanentes respecto a su base apical al final del tratamiento de ortodoncia no es óptima.

H_1 = La localización de caninos y primeros molares mandibulares permanentes respecto a su base apical al final del tratamiento de ortodoncia es óptima.

1.7 ALCANCES Y LÍMITES DEL PROBLEMA

En esta investigación se pretendía determinar si la posición de los caninos y primeros molares mandibulares permanentes al final del tratamiento de ortodoncia era óptima.

Se realizó en pacientes de las clínicas de la Maestría en Ortodoncia de la Universidad de Panamá y Universidad Interamericana de Panamá durante el período Enero –Agosto del año 2015.

Esta investigación no pretendió corregir variaciones en la posición de caninos y primeros molares mandibulares, respecto a su base apical; que se presentaron a lo largo de la investigación.

1.8 JUSTIFICACIÓN

Según Riedel (1950) y Al-Zubair (2014), las metas de la ortodoncia correctiva deben ser: la Función, la Belleza y la estabilidad.

Keim (2004), afirma que en la práctica clínica de la ortodoncia una de las circunstancias más frustrantes es que un corto tiempo después de finalizado el tratamiento, se presenten recidivas. La evolución de la ortodoncia, acompañada por el despliegue de tecnologías innovadoras; han desarrollado nuevos conocimientos en respuesta a esta necesidad.

De esta manera resurge un conocimiento antiguo que ha relacionado la posición de los dientes en la base apical con la estabilidad (Lundström, 1925), desde un nuevo enfoque, la Cresta WALA; descrita por Andrews y Andrews (2000).

Esta nueva perspectiva determina la forma de arco individual; obtenida a partir de la forma de la base apical de cada paciente.

La cresta WALA tiene el propósito de servir de referente para darle forma al arco dental de manera que los dientes sean colocados en el centro de su base apical. En dicha posición, existen distancias establecidas desde el punto FA de los dientes mandibulares a la Cresta WALA.

Los caninos y primeros molares mandibulares permanentes, considerando los planteamientos de Strang (1949), son los más importantes a considerar en este aspecto. Por esta razón fueron empleados en esta investigación.

De acuerdo con Conti *et al.*, (2011), la utilización de la cresta WALA, resulta en tratamientos más estables que promueven la conservación de la integridad de los tejidos de soporte, lo que se traduce en resultados de tratamiento de alto valor funcional y estético, que es considerado el objetivo principal de toda buena praxis.

Burke *et al.*, (1998), respalda lo anterior expresando que los resultados post-retención son considerados en varias ocasiones, herramientas de medición de la calidad del diagnóstico y plan de tratamiento.

Desde esta nueva perspectiva de la base apical, se vuelve obligatoria la investigación minuciosa. He aquí la importancia de esta investigación, pues además de descubrir a partir de estos parámetros, la calidad de los resultados obtenidos, en los tratamientos finalizados en las Maestrías en Ortodoncia de Panamá; permite establecer las bases para que puedan realizarse estudios longitudinales bien controlados con el propósito de conocer las consecuencias clínicas reales de la utilización de una forma de arco individual y su influencia sobre los resultados del tratamiento ortodóncico proporcionado en las Maestrías de Ortodoncia de Panamá.

Por tanto esta investigación, es el camino para estudios científicos de actualidad en este ámbito específico en Panamá; que otorgue beneficios por la calidad de los tratamientos al paciente, prestigio a las escuelas de postgrado de Panamá y sus egresados.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2. CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

A continuación se exponen las bases teóricas que sustentan la investigación.

2.1 GENERALIDADES

El antiguo Egipto fue el lugar de nacimiento de la ortodoncia, pero no fue hasta 1900 que el continente americano tuvo su primera escuela de postgrado en Ortodoncia fundada por Edward Angle. Ya para el verano de 1929, surge el primer *Board* en odontología, *The American Board of Orthodontics*, con el propósito de certificar la competencia de sus miembros. (Wahl, 2005 a,b,e).

Angle fallece en 1930, para esta fecha ya existían los programas universitarios de Ortodoncia y empezó una expansión de literatura en la ortodoncia que terminó por fundamentar las bases para el estudio del crecimiento y desarrollo. (Wahl, 2005 c,d).

Uno de los primeros autores en analizar la recidiva desde un punto de vista científico, fue Axel Lundström, originario de Suecia; quien redefinió los límites de la expansión del arco dental, demostrando que cuando los dientes eran alineados fuera de los límites de la base apical el tratamiento sufría recidivas. (Wahl, 2005 f).

La corrección de las maloclusiones es el propósito principal de la ortodoncia, pero, también es importante colocar los dientes en posiciones ideales que consientan un equilibrio entre dichos dientes y su base apical. Lo anterior contribuye a que las estructuras de soporte permanezcan saludables lo que favorece el buen funcionamiento del sistema masticatorio y enriquece el resultado estético. Además, el éxito y la estabilidad a largo plazo del tratamiento de ortodoncia se ven influenciados de manera positiva cuando los dientes son colocados en el centro de la base apical.

2.2 MANDÍBULA

2.2.1 Concepto

De acuerdo con Okeson (2013), la mandíbula, está localizada bajo la maxila en la región que corresponde al esqueleto facial inferior, presenta forma de U y soporta los dientes inferiores. La misma provee estructura al tercio facial inferior, carece de adherencia ósea al cráneo y su conexión es provista por músculos, ligamentos y otros tejidos blandos, que a su vez proporcionan a la mandíbula las características de movimiento requeridas para su actividad junto a la maxila.

2.2.2 Evolución de la mandíbula

Gilbert (2003) *apud* Infante (2009), explica que los primeros vertebrados no tenían maxilares y su esqueleto era completamente cartilaginoso. Con la evolución, en los vertebrados gnatóstomos (con mandíbula), las células de la cresta neural entraron en los arcos faríngeos y migraron dentro del primer arco para formar la mandíbula y la maxila.

Tanto en vertebrados primitivos como en los gnatóstomos se dio la migración de las células de la cresta neural, pero, solamente en los segundos se formó el cartílago de Meckel y la mandíbula derivada de éste, los primeros vertebrados solo presentaban una boca redondeada sin mandíbulas. (Infante, 2009).

2.2.3 Desarrollo embriológico de la mandíbula

La rama mandibular del nervio trigémino que precede a la formación del primer arco faríngeo, es la primera estructura que se desarrolla en la región de la mandíbula. La presencia del nervio es un requisito para el proceso de inducción de la osteogénesis por la producción de factores neurotróficos. (Sperber, 1989 *apud* Infante, 2009).

La mandíbula surge como una estructura bilateral alrededor de la sexta semana de vida intrauterina y es una delgada placa ósea situada próxima al cartílago de Meckel.

Hacia la cuarta y quinta semana de VIU (vida intrauterina) aparecen los dos cartílagos de Meckel, uno de cada lado de la línea media, de ahí divergen dorsalmente hasta la cavidad timpánica de cada oído medio. (Enlow, 1992). (Lee, 2001). (Torres, 2002). (Nelson & Ash, 2010). (Figueroa, 2012). (Salasblanca *et al.*, 2014).

La mandíbula es el primer hueso craneal en osificarse. La osteogénesis progresa desde el área canina en dirección a la línea media y da lugar a un canal alrededor del cartílago de Meckel, originando finalmente el canal del nervio dentario inferior. (Lee, 2001). (Infante, 2009).

Además, la formación ósea se prolonga hacia arriba para dar soporte a los gérmenes dentarios, entonces aparecen las láminas alveolares desde las superficies bucal y lingual del canal. La rama mandibular surge a partir de una extensión de la osificación desde el cuerpo, hacia atrás y debajo del agujero dentario inferior según lo descrito por Okeson (2013) y Sperber (1989) *apud* Infante, (2009).

El cartílago de Meckel es reabsorbido paulatinamente y se sustituye por una extensión de la osificación del hueso membranoso que está alrededor de él. La parte anterior del mismo se considera partícipe en la formación de la sínfisis mandibular, mientras que el segmento posterior, constituye una guía morfológica (un esqueleto cartilaginoso) para la mandíbula embriológica y desaparece cerca de la semana 24. (Enlow, 1992). (Lee, 2001). (Torres, 2002). (Nelson & Ash, 2010). (Figueroa, 2012). (Salasblanca *et al.*, 2014).

La mandíbula es un hueso doble desde inicios de la vida intrauterina, ambos se encuentran unidos en la línea media por osificación del fibrocartílago sinfisiario. La sínfisis al final del primer año se fusiona con el cuerpo mandibular. (Proffit, 2001).

2.2.4 El proceso alveolar de la mandíbula

La porción de la maxila y la mandíbula que contiene los alveolos dentarios se conoce como proceso o apófisis alveolar. De acuerdo a su función el proceso alveolar

se divide en dos. El hueso alveolar propiamente dicho, que no es más que una delgada lámina ósea que envuelve a la raíz del diente y ofrece inserción a las fibras periodontales; y el hueso de soporte que circunscribe al hueso alveolar y aporta sustentación al alveolo. (Proffit, 2001).

El hueso de soporte a su vez está constituido por dos estructuras el hueso compacto, también conocido como placa cortical, la misma puede ser vestibular o lingual; y el hueso esponjoso dispuesto entre las corticales y el hueso alveolar propiamente dicho. (Figueroa, 2012).

Es muy conocido que el hueso alveolar se forma, crece y desarrolla en relación directa con la presencia de los dientes. Aparece con la erupción de los dientes temporales, es decir, no existe hueso alveolar antes de esto.

En el momento que la dentición permanente se establece de manera absoluta, el desarrollo máximo del hueso alveolar se hace presente y permanecerá intacto mientras los dientes permanezcan funcionales en su posición. (Carbó, 2009).

2.2.4.1 Desarrollo de la apófisis o proceso alveolar

Los huesos de la maxila y la mandíbula constituyen una hendidura abierta hacia la cavidad bucal hacia el final del segundo mes de vida fetal. Esta hendidura, contiene los gérmenes dentarios con sus respectivos paquetes neurovasculares. Contiguo a los gérmenes dentarios aparecen tabiques óseos. Sucesivamente las criptas dentarias separan el conducto mandibular primitivo a través de una placa ósea horizontal. (Figueroa, 2012).

El tejido óseo se forma por aposición alrededor de los gérmenes dentarios dando lugar al proceso alveolar. (Proffit, 2001).

El área en que se desarrollan los caninos exhibe un patrón de pérdida de hueso alveolar bucal en los estadios iniciales. Esta condición parece estar asociada al

incremento en tamaño de los dientes, la migración preeruptiva de los mismos dentro de los maxilares y al crecimiento de los maxilares. (Kjaer *et al.*, 1999, *apud* Infante, 2009).

El sector anterior, tanto en la maxila como en la mandíbula el hueso de soporte es muy delgado, tanto así, que la cortical se encuentra fusionada con el hueso alveolar propiamente dicho. (Proffit, 2001).

El hueso alveolar propiamente dicho, que constituye la pared interna del alveolo, presenta múltiples perforaciones que abren paso a los paquetes neurovasculares inter alveolares que nutren y proveen de propiocepción al ligamento periodontal. (Nelson & Ash, 2010).

2.2.4.2 Hueso alveolar y basal de la mandíbula

Infante (2009) puntualiza que el proceso alveolar correspondiente a la mandíbula se sitúa en el borde superior del cuerpo y el mismo está sujeto a la existencia de los dientes. A pesar de la carencia de límites morfológicos y funcionales perfectamente definidos el proceso alveolar se continúa con una estructura designada como base apical.

Carbó (2009) con el fin de establecer la extensión del hueso alveolar, sugirió trazar una horizontal imaginaria que pasara inmediatamente después de los ápices dentales y el fondo de los alvéolos. El área correspondiente al hueso alveolar se localizará entre la horizontal previamente descrita y las crestas alveolares; la base apical comprende la porción fuera de la línea, tal como se muestra en la figura 3.

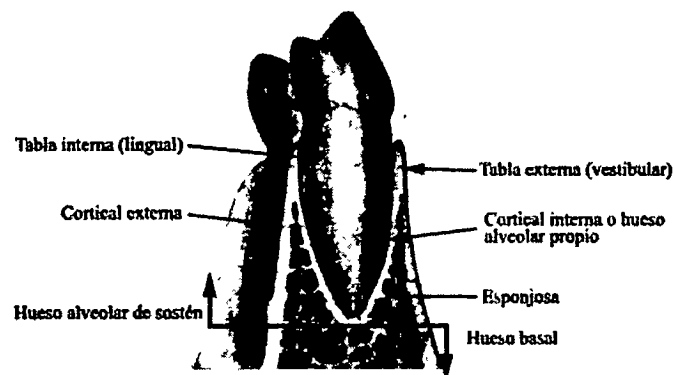


Figura 3. Área correspondiente a la base apical o hueso basal. Tomado de Carbó (2009).

El proceso alveolar, se encuentra sólidamente unido a la base apical de ambos maxilares y está estructurada en correspondencia a los dientes adyacentes. Aunque la estructura histológica del proceso alveolar, es esencialmente la misma que la de la base apical, es necesario hacer una distinción entre ambas. (Infante, 2009).

De acuerdo con Carbó (2009), el hueso alveolar se reabsorbe en caso de pérdida de dientes, dejando únicamente rebordes alveolares residuales y base apical.

2.2.5 Dientes mandibulares permanentes

El término diente es una designación genérica que hace referencia a la unidad anatómica de la dentadura, sin importar la posición que ocupa en las arcadas. Con el fin de identificar a cada unidad en particular, se adiciona un adjetivo que define su función correspondiente. A partir de ahí se obtiene: diente incisivo, diente canino, diente premolar y diente molar. (Esponda, 1994).

2.2.5.1 Caninos mandibulares permanentes

La cualidad más importante es su poder que proviene de su constitución; hacia el cuarto y sexto mes después del nacimiento tiene lugar su mineralización y concluye entre los siete y ocho años, ésta mineralización tardía contribuye a que sean menos vulnerables a la caries dental, aunque cuando se presenta muestra predilección por la región vestibulocervical. (Esponda, 1994).

De acuerdo con *The American Dental Association* (2006), los caninos emergen a la cavidad bucal propiamente dicha, entre los 9 a 10 años de edad.

La familia del grupo dentario canino está conformada por cuatro dientes: dos maxilares y dos mandibulares. Con fines de la presente investigación, el enfoque se ha dirigido directamente a los caninos mandibulares también conocidos como caninos inferiores.

El canino recibe su nombre por la aproximación en posición y forma a los dientes cuspídeos que sirven a los animales carnívoros para asir a la presa y desgarrar sus alimentos, proviene del latín *canīnus* que significa perteneciente o relativo al can. (Real Academia de la Lengua Española, 2014).

El mismo pertenece al segundo grupo de dientes anteriores, y ocupa el tercer puesto en dirección distal partiendo de la línea media, lo que lo posiciona en la esquina, próximo a la comisura de los labios. (Nelson y Ash, 2010).

El canino se destaca como un diente muy poderoso. Es el protagonista de la guía canina en oclusión y provee estabilidad a la mandíbula durante los movimientos de lateralidad. Poseen las raíces más largas y constituyen una articulación alveolodentaria muy fuerte, agregándole un alto valor protésico. (Okeson, 2013).

En el diagrama de cuadrantes se le designa con el número 3. En el odontograma utilizado en la Universidad de Panamá se designa al canino derecho con 43 y al izquierdo con 33.

Se concluye que la función que desempeña el canino en la oclusión, es una ardua labor, la misma se manifiesta a través de la longitud de su raíz. (Nelson y Ash, 2010).

El canino mandibular en su cara labial presenta una forma pentagonal, alargada, convexa y ligeramente inclinada hacia mesial. Difiere del canino maxilar porque su

corona es más angosta en sentido mesiodistal, lo que hace ver más alargada su silueta. Como en todos los dientes inferiores, el eje longitudinal de la corona se desvía ligeramente hacia lingual. (Esponda, 1994).

Si se observa el tercio cervical hay una estructura que destaca y son los llamados periquimatos, estos no son más que unas líneas dispuestas en forma de escamas acomodadas de forma casi paralelas al cuello dentario. (Nelson y Ash, 2010).

Otra estructura que sobresale es el surco longitudinal, este se encuentra dividiendo los lóbulos central y distal. El surco mesial, en cambio, no es muy notable. En general la cara vestibular es convexa y sus vertientes no son tan pronunciadas, si se comparan con el superior. El perfil incisal, presenta dos brazos que constituyen el borde cortante, el distal es más largo, si se le compara con el mesial. El borde incisal en ocasiones es víctima de atrición, entonces se vuelve plano. (Nelson y Ash, 2010).

Según lo descrito por Esponda (1994), el tercio incisal y principalmente el borde cortante, localizados en la cara vestibular, componen el área funcional de oclusión. La posición del canino determina la extensión de dicha área. El canino mandibular ocluye con el tercio distal de la cara palatina del incisivo lateral superior y con el tercio mesial de la cara palatina del canino superior.

2.2.5.2 Primer Molar Mandibular Permanente

Los molares son quienes representan, al grupo de los dientes posteriores. Se caracterizan por su gran tamaño y fuerza, están especialmente diseñados para triturar, moler y efectuar de forma eficaz la tarea de masticar.

Además, de pertenecer al grupo de los dientes posteriores, integran también la familia de los dientes permanentes. Estos no erupcionan en sustitución de un predecesor y cuenta con 12 integrantes, es decir, tres molares por cuadrante. En la presente investigación el enfoque está dirigido a los primeros molares permanentes mandibulares, cuyas características de interés serán descritas a continuación.

Uno de los rasgos característicos de los molares es que cada lóbulo de crecimiento da lugar a una cúspide. Su corona es de mayor tamaño en sentido mesiodistal que vestibulolingual con eminencias menos marcadas si se le compara con el primer molar superior permanente; posee dos raíces una mesial y otra distal. Hacen su aparición en boca aproximadamente a los 6 años de edad. (Nelson y Ash, 2010).

Esponda (1994) expone que los primeros molares son dientes clave en la oclusión, dado que ayudan a conservar la forma del arco y la relación precisa con sus antagonistas.

El primer molar inferior permanente ocupa el puesto número seis partiendo de la línea media, es el más grande de los dientes mandibulares. En el odontograma se le distingue con el número 46 al derecho y 36 al izquierdo.

El primer molar mandibular permanente tiene un alto valor protésico ya que es considerado un pilar excelente, debido a su constitución radicular en la que destacan dos raíces. (Angarita, Cedeño, Pomonty, Quilarque, Quirós, Maza, D Jurisic, Alcedo y Fuenmayor, 2009).

Sin duda, juega un papel relevante en oclusión, es ahí donde el primer molar mandibular permanente junto a sus homólogos maxilares, se vuelven claves en la labor de toda la arcada. (Esponda, 1994).

También resalta su importancia en la ortodoncia, en la cual lleva una larga carrera como anclaje principal durante el tratamiento. La relevancia de los primeros molares permanentes es tal que hoy en día, aún se encuentra vigente la clasificación molar de Angle, referencia para diagnóstico y plan de tratamiento.

La corona tiene forma cuboide y la cara oclusal consta de cinco cúspides, tres vestibulares y dos linguales, que ocluyen con las del primer molar superior. La cara vestibular es atravesada por dos surcos paralelos al eje longitudinal, que separan los lóbulos de crecimiento. (Nelson y Ash, 2010).

La continuación del surco vestibular termina en una fosita colocada casi al centro de la superficie vestibular que es una referencia importante, para determinar el tipo de relación de Angle que presenta el paciente y también sirve de guía para la colocación de brackets en ortodoncia. (Nelson y Ash, 2010).

En oclusión el área de trabajo en el primer molar mandibular se circunscribe al área intercuspídea, ocluye con su homólogo antagonista y también con el segundo premolar superior, la precisión de los contactos dependerá de que la posición de los dientes involucrados sea apropiada. (Nelson y Ash, 2010).

2.2.5.3 Importancia de los caninos y primeros molares mandibulares

Strang (1949), explicó que los dientes más importantes para mantener la armonía entre las fuerzas musculares y la posición dental son: el canino y el primer molar permanentes mandibulares, y de esta manera; el arco mandibular determinará, la forma del arco y posición de los dientes maxilares, para que exista equilibrio con la musculatura.

En el sistema estomatognático los caninos juegan un importante rol, considerándose imprescindibles para los movimientos de lateralidad y fundamentales para la continuidad de los arcos dentales. También establece el soporte para los tejidos blandos que aseguran el buen contorno de la cara. Presenta dos caras, hacia mesial se continúa con los incisivos y en sentido distal se alinea con los dientes posteriores. Además son reconocidos garantes del buen funcionamiento y armonía oclusal. (Aguana, Cohen y Padrón, 2011).

2.3 BASE APICAL: PERSPECTIVA ORTODÓNCICA

2.3.1 Localización de la base apical

Carbó (2009) estableció la localización de la base apical, a través de una horizontal imaginaria que pasa inmediatamente después de los ápices dentales y el

fondo de los alveolos. La extensión coronal a partir de dicha horizontal corresponde al hueso alveolar; y la base apical comprende la porción apical fuera de la línea.

2.3.2 Concepto

Lundström (1923), denominó base apical al segmento de hueso donde descansan los ápices dentales y resulta un sinónimo de hueso basal, esta fue la primera definición establecida.

Howes (1954) *apud* Zou, Jiang, Xu, y Wua (2015) definió la base apical como la región más estrecha del hueso alveolar, ubicada 8 mm por debajo de la encía marginal.

Canut (2005) señaló que hueso basal, base ósea y base apical son sinónimos que hacen referencia a una suave eminencia que recorre el perímetro del arco.

Daskalogiannakis (2000) *apud* William (2013) define el término base apical como el hueso mandibular que soporta los dientes.

2.3.3 Métodos para medir la posición de los dientes en la base apical

Existen varios métodos Kesling (1945) *apud* Canut (1999), propuso un método para relacionar los dientes con la base apical subyacente y fue denominado: *Diagnostic Set Up*, consiste en la segmentación individual de los dientes (en el modelo de yeso), paralelo al plano oclusal a 8-10mm del margen gingival, lugar donde según este autor está localizada la base apical.

A continuación se posicionan los dientes en oclusión correcta sobre la línea de la base apical con ayuda de cera. Este método resulta tedioso, lo que abrió paso a otras alternativas.

2.3.3.1 Fórmulas cefalométricas

A continuación se analizan de manera breve las fórmulas cefalométricas, dirigidas a analizar las relaciones oseodentarias, limitadas a la posición de los incisivos.

Riedel (s.f) *apud* Canut (1999), propuso localizar radiográficamente el límite anterior de la base apical a través de puntos cefalométricos específicos: el punto A en la maxila y el punto B en la mandíbula.

La evaluación de la relación entre base apical y posición dental, por medio de la palpación o en cefalogramas fue una práctica tradicional. Cefalométricamente, se evaluaba señalando la posición de los incisivos centrales sobre su base apical (puntos A y B) en relación a la base craneal anterior. Varios investigadores enfatizan que ambos métodos presentan sus desventajas: el primero tiene carácter subjetivo y el último es una alternativa limitada al sector anterior. (Sergl, Kerr and McColl, 1996). (Canut, 1999).

Entre los métodos más conocidos, en este ámbito se encuentra: el análisis de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway, los mismos pretenden determinar la posición del incisivo central mandibular permanente en la base apical.

Fórmula de Tweed:

Tweed fue quien señaló por primera vez la importancia del incisivo inferior. Esta propuesta utiliza el IMPA, ángulo que se forma por la intersección del plano mandibular y el eje axial del incisivo inferior, cuyo valor normal es 90° con una variación normal 5° . (Canut, 1999).

Fórmula de Steiner:

Determina la posición del incisivo inferior utilizando como referencia la línea NB, midiendo la distancia de NB al punto más vestibular de la corona del incisivo, la norma establecida es 4mm. (Canut, 1999).

Fórmula de Ricketts:

Establece la posición del incisivo inferior empleando el plano APo (línea que une el punto A en la maxila y el punto más prominente del mentón). La norma más reciente establecida por Ricketts (1964) *apud* Canut (1999), es: +2.5mm con una desviación de -1mm a +6mm. (Canut, 1999).

Fórmula de Holdaway:

Utiliza la referencia anatómica del plano NB y propone una relación entre la posición del incisivo inferior y la prominencia del mentón óseo que debe ser 1:1, Steiner incorporó esta fórmula a su análisis. (Canut, 1999).

Las fórmulas cefalométricas aquí descritas persiguen objetivos comunes pero, no coinciden completamente entre sí.

Ricketts (1964) *apud* Canut (1999), expresó que:

"Probablemente uno de los mayores errores cometidos en los últimos años es aceptar que la inclinación del incisivo inferior, es la fórmula idónea para establecer su correcta posición respecto a la mandíbula y el resto de la cara".

A pesar de la opinión de Ricketts, la importancia de las fórmulas antes descritas, en última instancia, depende de los principios que rigen la práctica clínica del ortodoncista.

2.3.3.2 Cresta WALA

La descripción y comprensión de la Cresta WALA, requiere un breve recorrido por su contexto y se expone a continuación.

Andrews (1972), tomó impresiones a 120 personas con denticiones naturalmente armoniosas, los modelos obtenidos fueron observados y estudiados en búsqueda de características comunes; esta búsqueda expuso las *Seis Llaves de la Oclusión Normal*, a las que más tarde nombraría *Seis Llaves de la Oclusión Óptima* (1989).

Los estudios sobre estos 120 modelos continuaron, pero esta vez utilizando como referencia el plano oclusal y el eje facial de la corona clínica, el resultado fueron inclinaciones y angulaciones específicas que dieron origen al *Aparato de Arco Recto*, que cambió la forma de hacer ortodoncia. (Andrews, 1989).

En demanda de una respuesta al dilema de la forma de arco y de la elección de extraer o no, se retomó la observación de los 120 modelos con el objetivo de investigar

los límites anteriores y laterales del arco; esto expuso como resultado a la cresta WALA. (Andrews y Andrews, 2000). (Andrews, 2015).

El nombre WALA es un acrónimo que proviene de las iniciales Will Andrews y Lawrence Andrews. (Andrews y Andrews, 2000). (Andrews, 2015).

La cresta WALA fue definida como una banda de tejido blando localizado inmediatamente superior a la unión mucogingival en la mandíbula y coincide en el mismo nivel con el centro de rotación de los dientes. (Andrews y Andrews, 2000). Ver figura 4.

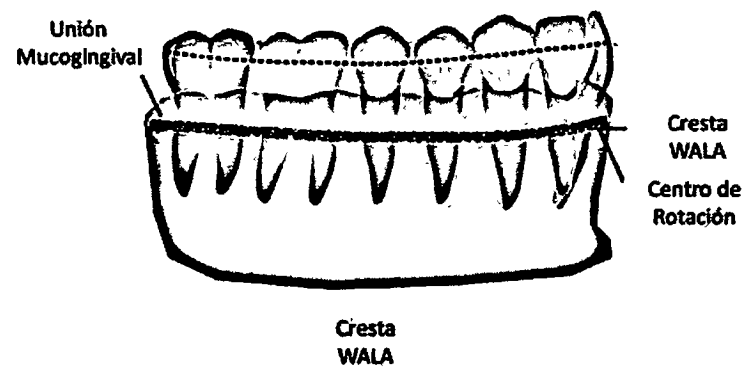


Figura 4. Cresta WALA. Adaptado de *The Andrews Foundation*, (2013).

Andrews y Andrews (2000), midieron la distancia bucolingual entre cada punto FA (punto del eje facial de la corona clínica) y la cresta WALA, de los 120 modelos de yeso; a partir de esto establecieron las medidas que se observan en la figura 5.

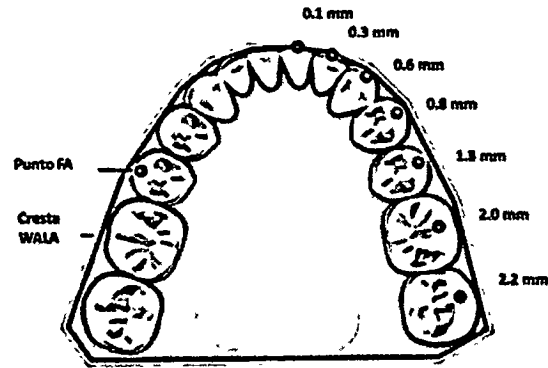


Figura 5. Distancias establecidas del FA a la Cresta WALA. Adaptado de *The Andrews Foundation* (2013).

Estas medidas fueron incorporadas como referentes para el diagnóstico de los límites anteriores y laterales de un arco mandibular relativo a la cresta WALA (representación de la forma de la base apical).

La cresta antes mencionada también es utilizada como plantilla para formar arcos individualizados, razón por la cual; la forma obtenida será correcta únicamente para cada paciente, de manera individual independientemente del sexo o la raza. (Andrews, 2015).

Andrews (2015), especificó que cuando los arcos no son formados de acuerdo a la Cresta WALA (representación de la forma de la base apical), pueden alinear los dientes y mejorar la sonrisa, sin embargo; las raíces no quedarán centradas en la base apical.

Además advirtió que mientras más difiera la forma de arco utilizada de la forma de la cresta WALA, más efectos secundarios indeseables se presentaran, afectando la encía, el proceso alveolar y las raíces o todos juntos. También agregó que a pesar de que el ortodoncista no trata directamente las estructuras antes mencionadas, es importante no abusar de ellas. (Andrews, 2015).

Continuando con las investigaciones en 1980 Andrews dio inicio a otro proyecto y esta vez la muestra estuvo constituida por más de 1000 imágenes de perfiles de personas, que fueron consideradas portadoras de armonía facial. Los resultados de este estudio, sumados a los estudios antes mencionados dieron lugar *Los 6-Elementos de la Armonía Orofacial*. (Andrews y Andrews, 2000). (The Andrews Foundation, 2013). (Andrews, 2015).

Triviño *et al.*, (2008), evaluaron todas las posibles formas de arco dental en adolescentes brasileños, con dentición permanente y en oclusión normal; con el propósito de alcanzar y mantener resultados ideales, después del tratamiento de ortodoncia. El estudio fue realizado utilizando un escáner y un software. Encontrando que el arco dental mandibular se encuentra representado por 23 formas; por esta razón la forma de arco no puede ser representada por una sola forma, haciendo evidente la necesidad de individualizar los arcos utilizados en el tratamiento para cada paciente.

En la búsqueda de la estética, la estabilidad y el respeto a los principios biológicos durante el tratamiento ortodóncico, Ronay *et al.*, (2008) estudiaron la relación existente entre la forma de arco obtenida a partir de la cresta WALA. El análisis de los modelos fue realizado a través de un escáner y un software. Finalmente, concluyeron que la forma de arco no puede ser definida por una forma universal y que la cresta antes mencionada provee una representación de la base apical que a su vez determina la forma de arco individual.

Varios estudios, entre ellos: Gupta *et al.*, (2010), Ball *et al.*, (2010) y Zou *et al.*, (2015); avalan la utilización de la cresta WALA (representación de la forma de la base apical) para la individualización de los arcos utilizados para el tratamiento de casos CI, CII, CII división 1 y CIII esqueléticas y hasta la fecha ha comprobado proveer estabilidad a largo plazo. Estos estudios se describen en mayor detalle a continuación.

Gupta *et al.*, (2010) compararon la forma del arco dental y de la base apical en adolescentes y adultos con CI y CII esquelética, utilizando como referencia los puntos

FA y la cresta WALA. El análisis siguió el método utilizado por Ronay *et al.*, (2008). Y encontraron que la dimensión del arco dental y basal era la misma en ambos grupos. A partir de esto, concluyeron que la cresta WALA puede ser utilizada tanto en adultos como en adolescentes CI y CII esquelética.

Ball *et al.*, (2010) ejecutaron la misma investigación anterior, pero en esta ocasión compararon pacientes con clasificación esquelética CI y CII división 1, descubriendo que no existe diferencia entre la forma de arco dental y basal en ambos casos; y por lo tanto consideran factible la utilización de la cresta WALA como referencia anatómica de la base apical para la individualización de los arcos durante el tratamiento de ortodoncia con el fin de obtener estabilidad en los resultados en los casos CI y CII división 1.

Continuando esta línea de investigación Zou *et al.*, (2015), a través del mismo método analizaron la relación entre la forma de arco dental y de la base apical en pacientes con CIII esquelética severa, revelando un resultado similar a las investigaciones previas a través de una correlación moderada a alta entre las formas de arco antes mencionadas. Validando de esta manera la utilización de la cresta WALA como reflejo de la forma del arco basal en las distintas clasificaciones esqueléticas.

Conti *et al.*, (2011) comprobaron la relación entre la utilización de la cresta WALA como guía para la individualización de forma de arco y la estabilidad a largo plazo. Ellos realizaron una evaluación longitudinal de casos tratados con arcos individualizados a partir de la cresta WALA. Para este análisis utilizaron como referencia el ancho intermolar e intercanino medidos con un calibrador digital marca Mitutoyo con una exactitud de 0.02 mm; durante el tratamiento y hasta tres años después del mismo. Finalmente concluyeron que la utilización de la forma de arco individualizada a partir de WALA, favorece la estabilidad post-tratamiento.

2.4 IMPORTANCIA DE LA POSICIÓN DE LOS DIENTES EN LA BASE APICAL

Hawley (1905) *apud* Chuck (1934), Andrews y Andrews, (2000) Paranhos *et al.*, (2011), Conti *et al.*, (2011) y Andrews, (2015), entre otros; comparten un marcado interés en el desarrollo de investigaciones basadas en la forma de arco y destinadas a determinar los límites biológicos para que la posición de los dientes se encuentre en armonía con la estética, la función, la integridad de las estructuras de soporte y la estabilidad a largo plazo.

Strang (1949), estudió casos tratados correctamente que mostraban resultados estables post tratamiento, después de varios años sin retención; encontró que los modelos de estudio pre tratamiento y pos tratamiento, no mostraban una variación significativa.

Finalmente, después de analizar casos tanto estables como de recidivas Strang (1949), llegó a las siguientes conclusiones: (i). Los dientes clave que determinan si la posición de un diente está en armonía con las fuerzas musculares son: el canino y el primer molar permanentes mandibulares. (ii). La forma de la arcada y la posición de los dientes maxilares, se rigen por la forma del arco mandibular y la posición de sus dientes, en equilibrio con la musculatura. (iii). Cuando es imposible colocar los incisivos, dentro de la base apical sin alterar la distancia intercanina e intermolar, la extracción está definitivamente indicada. (iv). Se consigue un tratamiento estable cuando la anchura a nivel del primer molar y canino mandibulares permanentes se mantienen inviolables.

De acuerdo con Canut (1999), para que los dientes sean capaces de transferir y absorber las fuerzas producidas por la masticación, es importante que exista una relación adecuada entre los dientes y su base apical, de lo contrario la estabilidad oclusal se vería comprometida.

Trevisi y Trevisi (2012) expresaron que la estabilidad después de un tratamiento de ortodoncia es alcanzada si el ortodoncista no alterara significativamente la forma del

arco mandibular y agregaron que una herramienta útil para este propósito, es disponer los dientes en el centro de la base apical por medio de la utilización de la cresta WALA.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este apartado se especifican los procedimientos utilizados para desarrollar la investigación.

3.1 TIPO Y TÉCNICA

La presente investigación fue de carácter cuantitativo, descriptivo, transversal, no participativo y natural. En ella se estudiaron las variables y el comportamiento de las mismas en la población.

Esta investigación es la base cognoscitiva para el desarrollo de otros estudios.

Para la obtención de los datos, se recurrió específicamente a la observación y la medición, en modelos de estudio y fichas clínicas; se anotó y registró la información para su posterior análisis, dichas actividades fueron ejecutadas por el mismo investigador, después de ser sometido a un riguroso proceso de calibración, lo cual implicó la planificación previa y cuidadosa del proceso de observación.

La información fue organizada, mediante tablas y gráficos, y fue analizada mediante medidas de tendencia central como: la mediana, la media y la moda. La técnica aplicada fue: la prueba *t-Student*.

El método teórico permitió analizar e interpretar los resultados encontrados, contribuyendo a la elaboración de las conclusiones y recomendaciones.

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Etapa 1: Acceso a la Información

El estudio para evaluar la posición de los caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical, utilizando la cresta WALA como referencia de la misma, fue desarrollado a partir de 20 modelos mandibulares cuidadosamente seleccionados.

Primero, se obtuvo la autorización de acceso a los expedientes y al banco de modelos con tratamientos de ortodoncia finalizados de la Universidad de Panamá y Universidad Interamericana de Panamá (Anexo, 2), luego se revisaron las listas de pacientes finalizados y con ayuda de ellas se seleccionaron las fichas clínicas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión; posteriormente se escogieron los modelos de estudio correspondientes a las fichas clínicas previamente seleccionadas y se verificó que los mismos cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión.

3.2.2 Etapa 2: Recopilación de la Información a partir de las fichas clínicas

A continuación se procedió a recopilar la información de los casos seleccionados, la misma se registró en el instrumento de recolección.

A partir de la hoja de diagnóstico, en la ficha clínica se obtuvieron: número de expediente, edad, género y filosofía de tratamiento utilizada.

3.2.3 Etapa 3: Recopilación de la Información a partir de los modelos de estudio

A partir de los modelos de estudio se determinaron las siguientes estructuras y medidas:

Cresta WALA (CW).

Eje facial de la corona clínica (EFCC).

Punto del eje facial (FA).

Distancia del punto del eje facial a la Cresta WALA (FA-CW).

3.2.3.1 Materiales

El siguiente equipo fue utilizado para la medición de los indicadores:

1. Un calibrador digital ABS/Absolute IP67 Modelo: NTD12-15PMX, Code 573-621 de punta afilada marca Mitutoyo con una resolución de 0,01 mm, repetibilidad 0.01mm y exactitud de aproximadamente 0,02 mm (Mitutoyo Corp., Kanagawa, Japón), para medir la distancia, en el plano horizontal, del FA a la cresta WALA de los caninos y primeros molares mandibulares ver figura 6.

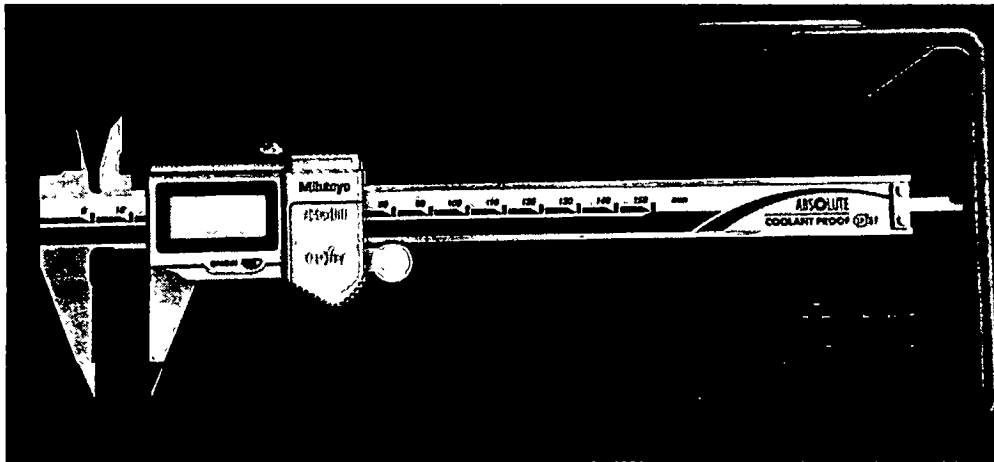


Figura 6. Calibrador digital Mitutoyo ABS/Absolute IP67.

2. Plantilla construida a partir de una lámina plástica rígida de 2mm de grosor, para garantizar que el plano oclusal se encontrara paralelo al piso.

4. Nivel para garantizar que durante la medición el plano oclusal mandibular y la lámina plástica, estuvieran posicionados completamente paralelos al piso para garantizar la fiabilidad de la medición.

5. Notas adhesivas Post-it® Super Sticky Notes, 3 in x 3 in, Marrakesh Collection, 3M.

6. Lápiz mecánico o portaminas 0.7mm.

7. Bloque perfectamente angulado de madera de 2,5 cm de ancho, 7.5 cm de largo y 1,5 cm de alto.

3.2.3.2 Método de medición

Cresta WALA (CW):

Ubicada en la cara vestibular del modelo mandibular coincide con la unión mucogingival. Para su localización se delineó la línea mucogingival propia del área de caninos y primeros molares, correspondiente a CW. Esta estimación fue realizada con el lápiz mecánico para el lado izquierdo y derecho. Figura 7.



Figura 7. Demarcación de la Cresta WALA.

Eje facial de la corona clínica (EFCC):

La parte central de los lóbulos centrales de la superficie vestibular de todas las coronas de los dientes, a excepción de los molares, lo que corresponde al surco que separa las dos grandes cúspides vestibulares. La señalización fue hecha con un lápiz mecánico sobre las coronas de los caninos y primeros molares inferiores. Figura 8.



Figura 8. Demarcación del Eje Facial de la Corona Clínica.

Punto del eje Facial (FA):

Sobre el EFCC, se midió la altura ocluso-gingival y se calculó la mitad de la distancia la cual coincide con el FA. Esta apreciación fue realizada con una regla calibrada de uso ortodóncico y se trazó con el lápiz mecánico para el lado izquierdo y derecho. Figura 9.

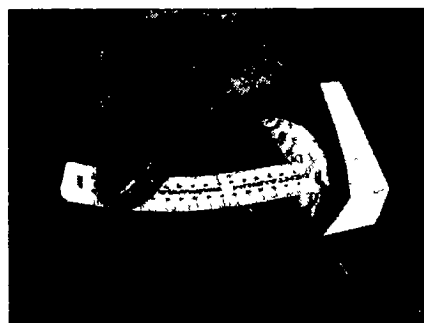


Figura 9. Localización del Punto del Eje Facial (FA).

Distancia de los caninos y primeros molares mandibulares a la cresta WALA:

Se refiere a la distancia entre el FA de los caninos y primeros molares mandibulares derecho e izquierdo y CW. El procedimiento para medir fue el siguiente:

Cada modelo y el calibrador fueron colocados dentro de una caja confeccionada en madera comprimida, con el fin de evitar deslizamientos entre las partes involucradas y mantener las estructuras en posiciones estables durante la medición. Figura 10.



Figura 10. Caja de Medición.

La plantilla plástica fue posicionada sobre la superficie oclusal para representar al plano oclusal. Se colocó el nivel sobre la misma para verificar que dicho plano estaba paralelo al piso. Cuando el plano no era paralelo o el modelo de estudio requería ser elevado se emplearon hojitas Post-It 3M.

El calibrador, fue colocado sobre dos bloques de madera, fijados con silicona caliente, para agregar estabilidad y garantizar que fuese paralelo al piso y al plano oclusal del modelo; posteriormente se programaba la posición en cero para cada diente a medir, se aproximaba el aditamento hasta contactar con la CW, luego se ajustó la altura y deslizó el brazo calibrado, milímetro a milímetro, del dispositivo hasta que entró en contacto con el FA de cada canino y primer molar mandibular. Se repetía la misma operación hasta registrar la misma distancia tres veces consecutivas, para cada estructura, durante cada medición el calibrador fue llevado a la posición cero. Figura 11.



Figura 11. Medición de la distancia de FA a la Cresta WALA.

La medida fue registrada en la casilla correspondiente del instrumento (Anexo 1). Para los caninos la distancia óptima es 0.6mm y para los primeros molares 2mm, una distancia aumentada fue categorizada como lingualización y una distancia disminuida vestibularización. Este procedimiento fue realizado para el lado izquierdo y derecho.

El proceso de calibración consistió en la repetición de estos procesos y la verificación por un segundo investigador, hasta que ambos registraron la misma medida tres veces consecutivas, entonces se consideró que el investigador estaba debidamente calibrado; este procedimiento se verificó con un segundo investigador cada 10 modelos revisados. Repitiendo el mismo procedimiento 15 días después.

3.3 VARIABLES DEL ESTUDIO

3.3.1 Variables definición operacional

3.3.1.1 Posición de los caninos mandibulares respecto a la cresta WALA

Se expresó en valores de óptimo, lingualizados y vestibularizados de acuerdo a la comparación de los indicadores: distancia de la cresta WALA al punto del eje facial del canino mandibular del lado derecho e izquierdo.

Para la medición de los indicadores se utilizó un calibrador digital de punta afilada.

3.3.1.2 Posición de los primeros molares mandibulares respecto a la cresta WALA

Se expresó en valores de óptimo, lingualizados y vestibularizados de acuerdo a la comparación de los indicadores: distancia de la cresta WALA al punto del eje facial del primer molar mandibular del lado derecho e izquierdo.

El género y la edad, fueron obtenidos a partir de la ficha clínica de cada paciente; la edad fue registrada en años, el género en masculino o femenino.

3.4 HIPÓTESIS

H₀: La posición de caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical al final del tratamiento ortodóncico no es óptima.

H₁: La posición de caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical al final del tratamiento ortodóncico es óptima.

3.5 SUJETOS DE ESTUDIO

En Panamá la Maestría en Ortodoncia es ofrecida por dos prestigiosas entidades, en modalidad presencial; la Universidad Interamericana de Panamá(UIP) y la

Universidad de Panamá (UP), ambas cuentan con excelentes recursos humanos que proveen la calidad de la enseñanza en dichos programas.

Los tratamientos de ortodoncia son brindados a los pacientes que los solicitan después de: realizar un diagnóstico, discutir las alternativas de tratamiento y firmar el consentimiento informado; dichos procedimientos son ejecutados por odontólogos graduados que cursan esta maestría, bajo la supervisión de un grupo de prestigiosos profesionales a nivel nacional e internacional.

Actualmente, ambas maestrías brindan tratamiento a aproximadamente 1200 pacientes.

El universo estuvo constituido por 113 modelos de estudio obtenidos de los pacientes que finalizaron el tratamiento de ortodoncia las Clínicas de la Maestrías en Ortodoncia de Panamá, ubicadas en la Universidad de Panamá y la Universidad Interamericana de Panamá.

Se escogió esta población debido a que reunía las características que se pretendían estudiar. Dado que el tamaño de la población fue 113 se estudió a la población completa.

La investigación se desarrolló durante el período de Enero a Agosto del año 2015, en los laboratorios de las Clínicas de la Maestrías en Ortodoncia de Panamá, ubicados en la Universidad de Panamá, corregimiento de Bella Vista y la Universidad Interamericana de Panamá, corregimiento de Betania ambos ubicados en Ciudad de Panamá, Panamá, América Central.

3.5.1 Criterios de inclusión

Los elementos de estudio debieron cumplir con las siguientes características para formar parte de la investigación:

Tratamiento de ortodoncia finalizado las Clínicas de la Maestrías en Ortodoncia de Panamá, ubicadas en la Universidad de Panamá y la Universidad Interamericana de Panamá, durante el período de Enero a Agosto de 2015.

Fichas clínicas disponibles al momento del análisis, que tuvieran registro del género y edad.

Modelos de estudio mandibulares, tomados al retirar los aparatos de ortodoncia, disponibles y con las siguientes características:

Reproducción adecuada de los dientes y la unión mucogingival al momento de la toma de registros.

Ausencia de alteraciones en los dientes o la unión mucogingival producidos durante el recorte, preparación, manipulación y almacenamiento.

Presencia de caninos y primeros molares permanentes mandibulares permanentes.

Casos tratados con o sin extracciones excepto extracciones atípicas y/o asimétricas (incisivos, caninos y primeros molares).

3.5.2 Criterios de exclusión

Los sujetos que presentaron las siguientes características fueron excluidos como elemento de estudio (nunca entraron al estudio):

Tratamiento de ortodoncia finalizado las Clínicas de la Maestrías en Ortodoncia de Panamá, ubicadas en la Universidad de Panamá y la Universidad Interamericana de Panamá, fuera del período de Enero– Agosto del año 2015.

Fichas clínicas no disponibles al momento del análisis.

Fichas clínicas que carecían de los datos de género y edad.

Modelos de estudio mandibulares no disponibles, tomados tiempo después de la remoción de los aparatos de ortodoncia o con las siguientes características:

Reproducción inadecuada de los dientes y la unión mucogingival al momento de la toma de registros.

Alteraciones en los dientes o la unión mucogingival producidos durante el recorte, preparación, manipulación y almacenamiento.

Ausencia de caninos y/o primeros molares mandibulares permanentes.

Extracciones o pérdidas de dientes atípicos y/o asimétricos (incisivos, caninos y primeros molares).

3.6 INSTRUMENTO

3.6.1 Distribución de Ítems

El instrumento (Anexo 1) constaba de casillas para registrar la filosofía utilizada, la edad que se expresó en años y el número de ficha, con el objetivo de facilitar futuros estudios.

El resto de la información se registró marcando con una X la opción correspondiente:

Universidad a la que pertenecía: UP o UIP

Género: Masculino o Femenino.

La información descrita previamente se obtuvo a partir de los expedientes seleccionados para la investigación de acuerdo con los criterios pre-establecidos.

El resto de los datos fueron registrados en base a la observación científica de los modelos de estudios seleccionados previamente para formar parte del estudio. A partir de ellos se obtuvo:

Distancia de canino derecho (CD)-CW:

Esta cifra fue considerada óptima(O) si era igual a 0.6mm, lingualizado (L): mayor que 0.6mm y vestibularizado (V): cuando la distancia era menor a 0.6mm.

Distancia de canino izquierdo (CI)-CW:

Las consideraciones fueron igual que las anteriores.

Distancia de molar derecho (MD)-CW:

Esta cifra fue considerada O: si era igual a 2mm, L: mayor que 2mm y V: cuando la distancia era menor a 2mm.

Distancia de molar izquierdo (MD)-CW:

Las consideraciones fueron igual que las anteriores.

3.7 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento estadístico de la información recogida fue realizado mediante el software estadístico: MegaStat en Excel.

Finalmente se empleó una Laptop procesador Intel® Core™ i7 de 5ta generación, con ambiente Windows 8.1 de 64 bits. Los textos se procesaron en Word, las tablas y gráficos en Excel del Office 2010.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación de la Universidad de Panamá. Se contó con el consentimiento previo de los coordinadores de las maestrías en ortodoncia de la Universidad de Panamá y Universidad Interamericana de Panamá, para conseguir el acceso a los archivos de los pacientes, que habían finalizado el tratamiento de ortodoncia en el período establecido.

Se tuvo en cuenta, en este aspecto, si las políticas públicas hacían posible el desarrollo de la investigación, si era factible estudiar el fenómeno en cuestión, si se contaba con los recursos necesarios para la misma, si el investigador era competente para realizar ese tipo de estudio, si era pertinente y si se contaba con el consentimiento de las partes involucradas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 POBLACIÓN

A continuación se detalla la distribución de la población por género y la estadística descriptiva aplicada a la edad.

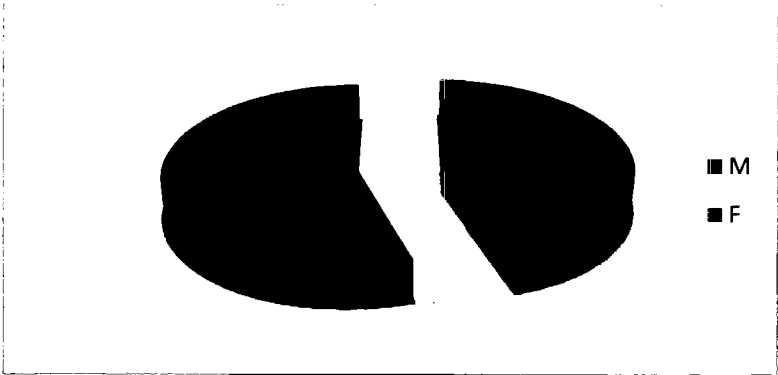


Figura 12. Distribución de la muestra por género.

La figura 12, muestra que de los modelos analizados, el 55 % (11) pertenecieron al género femenino y el 45% (9) al género masculino (45%), haciendo evidente el predominio del género femenino.

Tabla 1. Estadística descriptiva de la edad, según género.

Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	Mínimo	Máximo
Femenino	22.73	20.00	20.00	7.25	16	39
Masculino	21.89	21.00	16.00	6.92	12	34
Total	22.35	20.50	16.00	6.93	12	39

La tabla 1 demuestra que en general la edad promedio de los pacientes fue de 22.35 con una desviación estándar (DE) de 6.93 años. Las mujeres presentan un promedio de 22.73 años y una DE de 7.25 años, mientras el promedio de edad de los hombres fue 21.89 con una DE igual a 6.92 años.

El 50% de los pacientes tienen edades inferiores a 20.50 años y el otro 50% supera esa edad. Mostrando valores muy similares en ambos géneros.

La edad más común de los pacientes que participaron en el estudio fue de 16 años.

4.2 POSICIÓN DEL CANINO

Tabla 2. Posición del Canino derecho respecto a la Cresta WALA.

Posición de Canino Derecho respecto a la Cresta WALA	No.	%
Lingualizado	4	20
Vestibularizado	16	80.0
Total	20	100.0

La Tabla 2, muestra que del total de caninos mandibulares derechos examinados (20), 80% (16) ocuparon una posición vestibularizada respecto a la cresta WALA, el 20% (4) restante se encontraban en posición lingualizada.

Tabla 3. Posición del canino izquierdo respecto a la cresta WALA.

Posición de Canino Izquierdo respecto a la Cresta WALA	No	%
Lingualizado	3	15.0
Vestibularizado	17	85.0
Total	20	100.0

La Tabla 3, presenta que del total de caninos mandibulares izquierdos examinados (20), 85% (17) ocuparon una posición vestibularizada respecto a la cresta WALA, el 15% (3) restante se encontraban en posición lingualizada.

Los resultados contenidos en las tablas 2 y 3 se muestran en contraposición con lo descrito por *The Andrews Foundation* (2013), la misma afirma que un arco es óptimo cuando las raíces de cada diente se encuentran centradas en la base apical. Y la referencia principal para conseguir esto es la Cresta WALA, la misma utilizada en este estudio para determinar si la posición de los caninos es óptima; también especifica que un arco mandibular es óptimo desde una perspectiva oclusal, cuando la distancia entre el punto FA de los dientes a la cresta WALA disminuye en sentido postero-anterior y en el caso específico de los caninos mandibulares permanentes la distancia debe ser 0.6mm medidos del FA a la Cresta WALA. Los caninos estudiados en su mayoría mostraban distancias disminuidas entre dichos puntos, por lo cual se catalogaron como vestibularizados y el resto presentó distancias mayores y se clasificaron como lingualizados, exponiendo que ninguno de los dientes examinados presentó una posición óptima.

Cabe señalar que la distancia del FA a la cresta WALA tiene relación directa con la base apical, que fue establecida por Lundström (1925 a) *apud* Ronay *et al.*, (2008) y Lundström (1925 b,c,d,e,f), como el límite de expansión del arco dental.

Esta idea también la comparten Nappa (s.f p.1) y Bayome *et al.*,(2013) quienes afirman que la expansión del arco inferior va contra los principios biológicos, la estabilidad del tratamiento y representa además, “un peligro cierto de secuelas periodontales en los dientes involucrados.”

Tabla 4. Distancia promedio desde los puntos FA del canino a la Cresta WALA en el arco mandibular.

Variable	Media	DE
Distancia Canino -Cresta WALA	-0.18275	0.8976

El valor promedio de la distancia del canino mandibular a la cresta WALA fue de -0.18 mm con una desviación estándar (DE) de 0.89 mm tal como se muestra en la tabla 4. Las medidas correspondientes, presentan valores medios menores a los establecidos, es decir, los caninos se disponen en una posición más vestibular respecto a su base apical.

Estos resultados concuerdan con los encontrados por Kanashiro y Vigorito (2007), en un grupo de pacientes CII división 1 sin tratamiento, encontrando que el valor de la distancia correspondiente al canino tuvo un valor de -0.12mm con una SD de 0.85mm. En este caso se utilizó un software para realizar la medición.

Tabla 5. Comparación entre los valores obtenidos en esta investigación y los valores establecidos por Andrews y Andrews (2000) para el canino mandibular.

	Investigación	Norma	Diferencia		
Variable	Media(mm)	Media(mm)	(mm)	T	P
Distancia Canino -Cresta WALA	-0.18275	0.6	-0.78275	-5.52	<0.001*

*estadísticamente significativo

La tabla 5 muestra el resultado de comparar los valores de las distancias desde los puntos medios de las caras vestibulares de los caninos mandibulares a la cresta WALA al final del tratamiento de ortodoncia y los obtenidos por Andrews y Andrews (2000); se utilizó la prueba “t” de Student. Los valores medidos en los caninos mandibulares presentaron valores medios menores a los establecidos y dichas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Estos resultados se asemejan con los encontrados por Kanashiro y Vigorito (2007), en una muestra de pacientes CII división 1 sin tratamiento, descubriendo diferencias estadísticamente significativas al comparar sus resultados con los provistos por Andrews y Andrews (2000), utilizando la misma prueba y el mismo nivel de significancia para el grupo de caninos ($p < 0.05$).

4.3 POSICIÓN DEL PRIMER MOLAR MANDIBULAR

Tabla 6. Posición de primer molar inferior derecho permanente respecto a la Cresta WALA.

Posición de Molar Derecho respecto a la Cresta WALA	No.	%
Lingualizado	15	75.0
Vestibularizado	5	25.0
Total	20	100.0

Como se puede apreciar en la tabla 6, la posición del primer molar mandibular permanente del lado derecho, es en su mayoría lingualizada en el 75% (15) de los casos, mientras que el 25% (5) residual se presentó vestibularizado

Tabla 7. Posición de primer molar inferior izquierdo permanente respecto a la Cresta WALA.

Posición de Molar Izquierdo respecto a la cresta WALA	No.	%
Lingualizado	12	60.0
Vestibularizado	8	40.0
Total	20	100.0

En la tabla 7, al revisar la posición del primer molar mandibular izquierdo se observa con claridad que el 60%(12) de los casos se mostró lingualizado mientras el 40% (8) se ubicaron vestibularizados.

Al comparar los resultados de esta investigación con los valores establecidos por *The Andrews Foundation* (2013), se observa que la distancia de la cresta WALA al FA del primer molar debe ser 2mm. Los molares examinados mostraban de manera predominante distancias mayores entre dichos puntos, por lo cual se clasificaron como

lingualizados y el resto presentó distancias disminuidas y se registraron como vestibularizados, mostrando que ninguno de los primeros molares examinados mostró una posición óptima.

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio coinciden con los encontrados en pacientes CII, división 1, por Kanashiro y Vigorito (2007) que verificaron un aumento gradual de la distancias entre la cresta WALA y superficies vestibulares en sentido anteroposterior. Los molares reportaron una localización más lingual cuando los comparaban con los estudios realizados por Andrews y Andrews (2000), las mediciones se llevaron a cabo por medio de un software.

Tabla 8. Distancia promedio desde los puntos FA del primer molar a la Cresta WALA.

Variable	Media	DE
Distancia Molar -Cresta WALA	2.5117	1.1391

La tabla 8 demuestra que el valor promedio de la distancia del primer molar mandibular permanente a la cresta WALA fue de 2.5 mm con una desviación estándar (DE) de 1.1 mm. Las medidas correspondientes en esta investigación presentan valores medios mayores a los establecidos, es decir, los molares ocupan una posición más lingual respecto a su base apical.

Estos resultados armonizan con los encontrados por Kanashiro y Vigorito (2007) después de medir por medio de un software modelos de yeso de pacientes CII división 1 sin tratamiento, hallaron que el valor de la distancia correspondiente al primer molar mandibular permanente tuvo un valor medio de 3.18 mm y una DE 0.62 mm.

Tabla 9. Comparación entre los valores obtenidos en esta investigación y los valores del trabajo de Andrews y Andrews, para el primer molar mandibular.

	Investigación	Norma	Diferencia		
Variable	Media(mm)	Media(mm)	(mm)	T	P
Distancia Primer Molar - Cresta WALA	2.5117	2.0	0.5117	2.84	<0.007*

*estadísticamente significativo

Al comparar los valores de las distancias desde los puntos medios de las caras vestibulares de los primeros molares mandibulares a la cresta WALA al final del tratamiento de ortodoncia (Tabla 9) y los obtenidos por Andrews y Andrews (2000); se utilizó la prueba “*t*” de Student. Los valores medidos en los primeros molares mandibulares permanentes presentaron valores medios mayores a los establecidos y dichas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Estos resultados concuerdan con los encontrados por Kanashiro y Vigorito (2007), en una muestra de pacientes CII división 1 sin tratamiento, descubriendo diferencias estadísticamente significativas al comparar sus resultados con los proporcionados por Andrews y Andrews (2000), utilizando la misma prueba y el mismo nivel de significancia para este mismo grupo dentario ($p < 0.05$).

En síntesis, los resultados obtenidos en esta investigación, muestran que la localización de los caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical, al final del tratamiento ortodóncico; no es óptima por tanto se comprueba la hipótesis nula.

El análisis de dicho resultado puede estar relacionado con el hecho de que a pesar que las maestrías en Ortodoncia de Panamá, ejecutan diferentes filosofías de tratamiento y que todas fueron consideradas parte del estudio; después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra quedó compuesta únicamente con

pacientes tratados con la filosofía MBT (no emplea arcos individualizados), por esta razón existe la posibilidad de que haya una relación causa- efecto entre la forma de arco utilizada y la localización de los dientes respecto a su base apical al final del tratamiento, todo esto se ve respaldado por la evidencia científica que se ha venido planteando a lo largo de la investigación (Andrews & Andrews, 2000), (Ronay *et al.*, 2008), (Triviño *et al.*, 2010), (Gupta *et al.*, 2010),(Ball *et al.*, 2010), (Conti *et al.*, 2011), (Zou *et al.*, 2015). Dicha relación deberá ser comprobada a través de un estudio longitudinal bien controlado.

Andrews (2015), refuerza esta teoría al especificar que cuando los arcos no son formados de acuerdo a la forma de la base apical (cresta WALA), los dientes se pueden alinear mejorando la sonrisa, sin embargo; las raíces no quedarán centradas en la base apical.

Lundström (1925), Riedel (1960), Strang (1946), Tweed (1966) y Betts (1995) apud Ronay *et al.*, (2008), Bayome *et al.*, (2013) y Andrews (2015) advierten que mientras más difiera la forma de arco utilizada de la forma de la base apical (cresta WALA), más efectos secundarios indeseables se presentaran, afectando la estabilidad del tratamiento y la integridad de los tejidos de soporte. Lo que abre otra línea de investigación para determinar las consecuencias que tendrán estos resultados a largo plazo, sobre los tejidos de soporte y la estabilidad del tratamiento en los casos estudiados.

Finalmente este hallazgo parece reforzar de manera positiva la creciente tendencia hacia la individualización de los arcos a utilizar durante el tratamiento de ortodoncia. (Andrews & Andrews, 2000). (Ronay, *et al.*, 2008). (Triviño, *et al.*, 2010). (Gupta, *et al.*, 2010). (Ball, *et al.*, 2010). (Conti *et al.*, 2011). (Zou, *et al.*, 2015). (Trevisi y Trevisi, 2012).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

A partir del análisis de los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

La localización de los caninos y molares mandibulares permanentes, respecto a su base apical, al final del tratamiento de ortodoncia no es óptima.

En su mayoría los caninos ocuparon una posición vestibularizada respecto a su base apical, al final del tratamiento de ortodoncia. Y en un menor porcentaje se localizaron lingualizados.

En los primeros molares se exhibe el predominio de una posición más lingual respecto a su base apical, al final del tratamiento de ortodoncia. Y en menor escala manifiesta vestibularización respecto a la misma.

Las distancias correspondientes a los caninos, encontradas en esta investigación, registran valores medios menores y en el caso de los molares, medidas mayores a las establecidas. Y al comparar estos resultados con los establecidos por Andrews & Andrews (2000) y *The Andrews Foundation* (2013) fueron expuestas diferencias estadísticamente significativas.

5.2 RECOMENDACIONES

Dado que el tema desarrollado en la presente investigación ha sido poco estudiado y por su relevancia en la ortodoncia de hoy, se extienden las siguientes recomendaciones, con el objetivo de aportar información novedosa y abrir nuevas líneas de investigación:

Mejorar la calidad de las impresiones, preparación y almacenamiento de los modelos de estudio para garantizar la integridad de la cresta WALA con el fin de facilitar su uso en la individualización de la forma del arco durante el tratamiento y el desarrollo de futuras investigaciones.

Facilitar el acceso a recursos de última tecnología, para que las investigaciones realizadas en esta alma mater, tengan oportunidad de destacar y darle prestigio.

Continuar la investigación en esta línea a través de estudios longitudinales y bien controlados, para verificar la relación entre los resultados encontrados y la utilización de una forma de arco no individualizada.

Determinar la relación entre los resultados obtenidos en la presente investigación y el compromiso de la integridad de los tejidos circundantes y la estabilidad post-tratamiento, para tomar las medidas necesarias que avalen el compromiso de los programas de maestría que ofrece el país con la calidad de sus tratamientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguana, K., Cohen, L., & Padrón, L. (2011). *Diagnóstico de caninos retenidos y su importancia en el tratamiento ortodóncico*. Septiembre 30, 2015, de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Sitio web: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/pdf/art11.pdf>
- Al-Zubair, N. (2014). Dental arch asymmetry. *European Journal of Dentistry*, v.8 (2), pp.224-228.
- American Dental Association. (2006). Tooth eruption: The permanent teeth. *Journal of the American Dental Association*, v.137, p.127.
- Andrews, L. (1972). The six keys to normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.62 (3), pp. 296-309.
- Andrews, L. (1989). *Straight Wire: The Concept and Appliance*. San Diego, California: L.A. Wells Co.
- Andrews, W., & Andrews, L. (2000). Six elements of orofacial harmony. *The Andrews Journal of Orthodontics and Orofacial Harmony*, v.1, pp. i-x.
- The Andrews Foundation. (2013). Syllabus for Segment I. En *Six Elements Orthodontic Philosophy* (1-6). San Diego, California, USA: The Andrews Foundation.
- Andrews, L. (2015). The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.148, pp.883–887.
- Angarita, N., Cedeño, C., Pomonty, D., Quilarque, L., Quirós, O., Maza, P., D Jurisic, A., Alcedo, C., & Fuenmayor, D. (Septiembre, 2009). *Consecuencias de la pérdida prematura del primer molar permanente en un grupo de alumnos de la Escuela Básica San José de Cacahual con edades comprendidas entre los 10 y 15 años (San Félix - Estado Bolívar)*. Septiembre 20, 2015, de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Sitio web: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art19.asp>
- Ball, R., Miner, M., Will, L., & Araid, K. (2010) Comparison of dental and apical base arch forms in Class II Division 1 and Class I malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.138, pp. 41- 50.
- Bayome, M., Park, J., Han, S., Baek, S., Sameshima, G., & Kook,Y. (2013). Evaluation of dental and basal arch forms using. *Australian Orthodontic Journal*, v.19, pp.43-51.

- Burke, S., Silveira, A., Goldsmith, L., Yancey, J., Van Stewart, A., & Scarfe, W. (1998). A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *The Angle Orthodontist*, v.68, pp.53-60.
- Canut, J. (1999). La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Revista Española de Ortodoncia*, v. 29, pp.3-16.
- Canut, J. (2005). *Ortodoncia clínica y terapéutica*. México: Editorial Masson.
- Carbó, J. (2009). *Anatomía dental y de la oclusión*. Septiembre 14, 2015, de Biblioteca Virtual en Salud de Cuba Sitio web: : <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-0l--11-1l-50--20-about--00-0-1-00-0-0-11-1-00-0&a=d&c=estomato&cl=CL1&d=HASHa3228baa9765ca79fdf5cb.2.1.4>
- Conti, M., Vedovello, M., Scudeler, S., Valdrighi, H., & Kuramae, M. (2011). Longitudinal evaluation of dental arches individualized by the WALA ridge method. *Dental Press Journal of Orthodontics*, v.16 (2), pp.65-74.
- Chuck, G. (1934). Ideal arch form. *Angle Orthodontist*, v.4, pp. 312-327.
- De la Rosa, A. (2011). *Prevalencia de recesiones gingivales, papilas interdentarias, encía queratinizada, biotipo, frenillos y malposición de piezas dentales en el estado de Nuevo León, México*. España: Editorial de la Universidad de Granada.
- Enlow, D. (1992). *Crecimiento maxilofacial*. México; DF: Interamericana - McGraw-Hill.
- Esponda, R. (1994). *Anatomía dental*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Figueroa, O. (2012). *Conceptos básicos de crecimiento y maduración física*. Diciembre 27, 2014, de Academia Biomédica Digital Sitio Web: <http://vitae.ucv.ve/?module=articulo&n=4552>
- Gupta, D., Miner, R., Arai, K., Will, L., & Ball, R. (2010). Comparison of the mandibular dental and basal arch forms in adults and children with Class I and Class II malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.138 (1), pp.10.e1-10.e8.
- Infante, C. (2009). *Fundamentos para la evaluación del crecimiento, desarrollo y función craneofacial*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. pp. 209-236.

- Kanashiro, L., & Vigorito, J. (2007). Distance between the buccal aspects of the dental arches and the alveolar ridge in different types of occlusion. *Ortodontia Sociedade Paulista de Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares*, v.40, pp.115-123.
- Keim, R. (2004). The Problem in Orthodontics. *Journal of Clinical Orthodontics*, v.38, pp.529-530.
- Lee, R. (1999). Arch width and form: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.115 (3), pp. 305-313.
- Lee, S., Kim, Y., Oh, H., Yang, K., Kim, E., & Chi, J. (2001). Prenatal development of the human mandible. *Anatomical Record*, v.263, pp. 314–325.
- Lundström, A. (1923). Concerning the effects of orthodontic treatment on the maxillary and mandibular bases. *The Angle Orthodontist*, v. 14, pp.135–142.
- Lundström, A. (1925 b). Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, v.11 (8), pp. 724-731.
- Lundström, A. (1925 c). Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, v.11 (9), pp. 793-812.
- Lundström, A. (1925 d). Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, v.11 (10), pp. 933-940.
- Lundström, A. (1925 e). Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, v.11 (11), pp. 1022-1042.
- Lundström, A. (1925 f). Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, v.11 (12), pp. 1109-1133.
- Nappa, A. (s.f). *La Expansión Inferior en el Sistema Damon*. Octubre 24, 2015, de Grupo de Estudio Damon System-Orthodontika. Sitio web:http://xa.yimg.com/kq/group/s/241_21999/730567154/name/damon_dr_nappa.pdf
- Nelson, S., & Ash, M. (2010). *Wheeler Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental*. España: Elsevier.

- Okeson, J. (2013). *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. China: Editorial ,Mosby, pp. 3-4, 195-196.
- Paranhos, L., Andrews, W., Jóias, R., Bérzin, F., Júnior, E., & Triviño, T. (2011). Dental arch morphology in normal occlusions. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, v.10 (1), pp. 65-68.
- Proffit, W., (2001). *Ortodoncia contemporánea*. Harcourt: Mosby.
- Real Academia de la Lengua Española. (2014). *Avance de la vigésima tercera edición*. Septiembre 22, 2015, de Real Academia de la Lengua Española Sitio web: <http://www.rae.es/diccionario-de-la-lengua-espanola/la-23a-edicion-2014>
- Riedel, R. (1950). Esthetics and Its Relation to Orthodontic Therapy. *The Angle Orthodontist*, v.20, pp.168-178.
- Riedel, R. (1960). A review of retention problems. *The Angle Orthodontist*, v.30, pp. 179-199.
- Ronay, V., Miner, R., Will, L., & Araid, K. (2008). Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.134 (3), pp.430-438.
- Salasblanca, E., Valenzuela, A. & García, E. (2014). *La nutrición para el crecimiento y desarrollo. Importancia ortodóncica*. Diciembre 17, 2014, de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Sitio web: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art18.asp>.
- Sergl, G., Kerr, J., & McColl, H. (1996). A method of measuring the apical base. *European Journal of Orthodontics*, v.18, pp. 479-483.
- Strang, R. (1949). The Fallacy of Denture Expansion As a Treatment Procedure. *The Angle Orthodontist*, v.19 (1), pp. 12-22.
- Strang, R. (1946). Factors of influence in producing a stable result in the treatment of malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, v.32, pp. 313-332.
- Torres, A., (2002). Crecimiento y desarrollo. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. v.14 (1), pp.54-57.
- Trevisi, H., & Trevisi, R. (2012). Diagrama ortodóntico individualizado. *Orthodontic Science and Practice*, v.5 (19), pp.275-282.

- Triviño, T., Siqueira, D., & Scanavini, M. (2008). A new concept of mandibular dental arch forms with normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.133, pp.10 e5 -10 e22.
- Triviño, T., Siqueira D., & Andrews, W. (2010). Evaluation of distances between the mandibular teeth and the alveolar process in Brazilians with normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.137 (3), pp.308.e1-4-308.e1-9.
- Uhde, M., Sadowsky, C., & BeGole, E. (1983). Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthodontist*, v.53 (3), pp. 240-252.
- Wahl, N., (2005 a). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 1: Antiquity to the mid-19th century. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v.127 (1), pp.255-259.
- Wahl, N., (2005 b). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 2: Entering the modern era. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v.127 (2), pp.510-515.
- Wahl, N., (2005 c). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 3: The professionalization of orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v.127 (3), pp.749-753.
- Wahl, N., (2005d). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 4: The professionalization of orthodontics (concluded). *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v.128 (4), pp.252-257.
- Wahl, N., (2005 e). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 5: The American Board of Orthodontics, Albert Ketcham, and early 20th Century appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v.128 (5), pp.535-540.
- Wahl, N., (2005 f). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 6: More early 20th Century appliances and the extraction controversy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v.128 (6), pp.795-800.
- William, A. (2013). *Comparing occlusal arch form and basal bone arch*. Noviembre 23, 2015, de Saint Louis University. Sitio web: <https://www.slu.edu/Documents/cade/thesis/Williams%20Thesis.pdf>
- Zou, W., Jiang, J., Xu, T., & Wua, J. (2015). Relationship between mandibular dental. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 147, pp.37-44.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN.

Fecha: _____

Nombre del paciente: _____

Examinador: _____

Filosofía: _____

Universidad	UP		UIP	Comentarios
No. Expediente				
Género	M	F		
Edad				
CD-CW	O = 0.6mm	L = > 0.6mm	V = < 0.6mm	.
CI-CW	O = 0.6mm	L = > 0.6mm	V = < 0.6mm	
MD-CW	O = 2mm	L = > 2mm	V = < 2mm	
MI-CW	O = 2mm	L = > 2mm	V = < 2mm	

Observaciones: _____

ANEXO 2: CARTAS DE AUTORIZACIÓN

Junio 08, 2015

Dr. Luis Batres M.

Director de la Maestría en Ortodoncia UP.

Sus Manos.

Distinguido Dr. Batres. Reciba un saludo cordial. Por este medio, me dirijo a usted para solicitar formalmente acceso al banco de modelos de estudio de la UP, con el fin de recolectar datos sobre medidas lineales de los caninos y primeros molares mandibulares, necesarios para el desarrollo de la tesis titulada: *Localización de caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical al final del tratamiento ortodóncico*, para optar al título de Máster en Ortodoncia, de la Universidad de Panamá.

Sin más a que hacer referencia, agradezco su atención y me despido.

Cordialmente,

Dra. Miriam Y. Lira Corrales

Ced: 161-060781-0008C

Residente de la Maestría en Ortodoncia

Universidad de Panamá

Junio 15, 2015

Dra. Iraela Miranda de Cortizo.

Directora de la Maestría en Ortodoncia UIP.

En Sus Manos.

Estimada Dra. Cortizo. Reciba un saludo cordial. Por este medio, me dirijo a usted para solicitar formalmente acceso al banco de modelos de estudio de la UIP, con el fin de recolectar datos sobre medidas lineales de los caninos y primeros molares mandibulares, necesarios para el desarrollo de la tesis titulada: *Localización de caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical al final del tratamiento ortodóncico*, para optar al título de Máster en Ortodoncia, de la Universidad de Panamá.

Sin más a que hacer referencia, agradezco su atención y me despido.

Cordialmente,

Dr. Luis Batres M

Director de la Maestría en Ortodoncia

Universidad de Panamá

Dra. Miriam Y. Lira Corrales

Ced: 161-060781-0008C

Residente de la Maestría en Ortodoncia

Universidad de Panamá

ANEXO 3: CONSTANCIAS

Panamá, 6 de Diciembre de 2015

A quien corresponda:

Por este medio hago constar que la Dra. Miriam Lira Corrales, cédula de identidad No. 161-060781-0008C, ha solicitado mis servicios como profesional de la Estadística, razón por la cual he revisado y aprobado, los análisis estadísticos de la tesis titulada: *Localización de caninos y primeros molares mandibulares respecto a su base apical al final del tratamiento ortodóncico*, para optar al título de Master en Ortodoncia, de la Universidad de Panamá.

Cordialmente,

Daniel Sánchez

Cel. 6530-7866

Estadístico UP

EL DOCTOR, TOMÀS GABRIEL GONZÀLEZ LASSO

**En su calidad de Licenciado en Filosofía, Letras y
Educación con Especialización en Español; Profesor de
Español y Doctor en Filología Hispánica, con Títulos
expedidos por la Universidad de Panamá y la Universidad
Complutense de Madrid, España, respectivamente y
reconocidos por el Ministerio de Educación de la
República de Panamá**

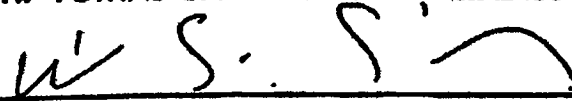
CERTIFICA:

Que ha corregido el trabajo escrito
titulado: Localización de caninos y primeros molares
mandibulares respecto a la base apical al final del
tratamiento ortodóncico.

de: Dra. Miriam Y. Lira Corrales

Panamà, 10 **de** Marzo **de** 2016

DR. TOMÀS GABRIEL GONZÀLEZ LASSO



C.I.D. 8-378-862. CÒD. ANIP 44. N/C.

**Solamente la firma original y/o el sello en tinta azul garantiza la autenticidad de este
documento y sus adjuntos. Por favor, exija verlos. Compruebe en el Teléfono Celular
número: 66-54-41-92 perteneciente a quien firmó, si tiene alguna duda.**